

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-168880

(43)Date of publication of application : 17.06.1992

(51)Int.Cl.

H04N 1/41
G06F 15/66
H04N 1/415
H04N 1/417

(21)Application number : 02-296196

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 31.10.1990

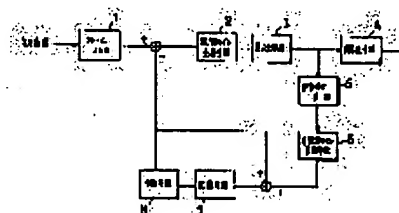
(72)Inventor : TOKUNAGA YOSHIHIKO
FURUKAWA SATOSHI
MORIKAWA YOSHITAKA
HAMADA HIROSHI
YAMANE NOBUMOTO

(54) PICTURE CODING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the distortion at a border of blocks by varying a quantization step width of a conversion coefficient corresponding to a high frequency component in response to a desired compression rate and selecting quantization step width of a transformation coefficient corresponding to a low frequency component smaller than that corresponding to the high frequency component and to be a fixed value.

CONSTITUTION: An input picture is divided into two-dimension blocks including a prescribed number of picture elements in the horizontal and vertical directions, a prediction means 8 generates a prediction value of the block and after a prediction error is generated by taking a difference between a predicted value and an inputted true picture element value to be inputted, a 2-dimension discrete sinusoidal transformation is applied to the prediction error in the horizontal and vertical directions to obtain a transformation coefficient, which is quantized by a quantization means 3 to obtain a quantization index. In this case, the quantization step width of the transformation coefficient with respect to a high frequency component in the quantization characteristic of the transformation coefficient in the quantization means 3 is T and variable in response to the desired compression rate. On the other hand, the quantization step width S of the transformation coefficient with respect to a low frequency component is selected smaller than the width T and to be a fixed value independently of the desired compression rate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平4-168880

⑬ Int.Cl.³H 04 N 1/41
G 06 F 15/66

識別記号

3 3 0 B
3 3 0 C
3 3 0 H
3 3 0 D

庁内整理番号

8839-5C
8420-5L
8420-5L
8420-5L
8839-5C
8839-5C

⑭ 公開 平成4年(1992)6月17日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 画像符号化方式

⑯ 特 願 平2-296196

⑰ 出 願 平2(1990)10月31日

⑱ 発 明 者	徳 永 吉 彦	大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
⑱ 発 明 者	古 川 聡	大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内
⑱ 発 明 者	森 川 良 孝	岡山県赤磐郡瀬戸町江尻旭ヶ丘3丁目1-18
⑱ 発 明 者	浜 田 博	岡山県岡山市高島新屋敷164-4
⑱ 発 明 者	山 根 延 元	岡山県岡山市津島中1丁目3番R B棟103
⑲ 出 願 人	松下電工株式会社	大阪府門真市大字門真1048番地
⑳ 代 理 人	弁理士 佐藤 成示	外1名

明細書

1. 発明の名称

画像符号化方式

2. 特許請求の範囲

(1) 原画像をそれぞれ所定数の画素を含む複数個のブロックに分割し、原画像における符号化対象のブロック内の画素値とすでに得られている予測値とを比較して予測誤差値を求め、前記予測誤差値に対して直交変換を施して変換係数を求め、得られた変換係数を所定の量子化ステップ幅を用いて量子化し、得られた量子化インデックスを符号化するとともに、量子化インデックスを逆量子化して変換係数を再生し、逆直交変換を施して予測誤差値を再生し、得られた予測誤差再生値と前記予測値とを加算して2次元ブロック内の画素値を再生し、以降の予測に備えて記憶しておくような画像符号化方式において、高周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅を、所望の圧縮率に応じて可変とし、低周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅

を、高周波成分に対応するものより小さくするとともに、圧縮率によらず固定値としたことを特徴とする画像符号化方式。

(2) 予測誤差値に直交変換を行って得られた変換係数の2次元ブロック内の所定位置の変換係数の量子化インデックスが全て0のときのみ、低周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅を固定値としたことを特徴とする請求項1記載の画像符号化方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、画像のもつ相関を利用してデータ量を圧縮する画像符号化方式に関するものである。

(従来の技術)

従来より、画像内の画素間の相関を利用することにより画像データを圧縮して符号化する方式として外挿予測離散サイン変換符号化方式が提案されている。この画像符号化方式では、原画像を水平方向と垂直方向とにそれぞれ所定数の画素を含んだ複数個のブロックに分割し、各ブロックごと

に順次符号化するのであって、符号化後にすでに再生されている画素値に基づいて符号化対象となる画素値を外挿的に予測した予測値と、原画像における符号化対象となる画素値とを比較して予測誤差を求め、この予測誤差を符号化する。

即ち、第3図に示すように、入力画像(原画像)を水平、垂直方向に所定数の画素を含む2次元ブロックに分割し、予測手段8によりこのブロックの予測値を生成し、予測値と入力された真の画素値との差分をとることにより予測誤差を生成した後、予測誤差に対して水平、垂直方向に2次元離散サイン変換を行って変換係数を得て、この変換係数を量子化手段3により量子化し量子化インデックスを得る。次いで、この量子化インデックスを符号化手段4により符号化し圧縮符号を得る。さらに量子化インデックスは逆量子化手段5により逆量子化されて変換係数を再生し、再生された変換係数は、2次元逆離散サイン変換手段6により2次元逆離散サイン変換されて予測誤差が再生される。再生された予測誤差は、前記予測値に加算

されて2次元ブロック内の画素値が再生され記憶手段7に記憶される。記憶手段7に記憶された画素値を用いて予測手段8により予測値を生成するのである。

このように、外挿予測離散サイン変換符号化方式では符号化時に再生画像が同時に得られるのである。また、圧縮符号より画像を再生する場合は、第4図に示すように、復号化手段9により量子化インデックスを再生し、さらに量子化インデックスは逆量子化手段10により逆量子化されて変換係数を再生し、再生された変換係数は2次元逆離散サイン変換手段11により2次元逆離散サイン変換され、予測誤差が再生され、記憶手段12および予測手段13を介して出力される予測値に加算されることにより2次元ブロック内の画素値が再生される。

ここで、量子化および符号化の方法として、例えば、第5図に示すような量子化特性により量子化を行い、量子化インデックスが0となる変換係数(以下、無意係数と呼ぶ)と量子化インデックスが

0以外となる変換係数(以下、有意係数と呼ぶ)に判別し、有意係数の量子化インデックスに、第1の変長符号を割り当て、また、それらのブロック内での配置パターンに第2の変長符号を割り当てる方法が知られている。第5図に示した量子化特性において、Tは量子化ステップ幅であり、所望の圧縮率に応じて可変に設定される。符号量を削減するために、高い圧縮率が所望されるときはTの値は大きく、低い圧縮率の場合はTの値は小さく設定される。

(発明が解決しようとする課題)

上述の外挿予測離散サイン変換符号化方式においては、画像内に濃淡の変化が非常に緩やかな領域が存在すると、この領域での予測誤差が小さくなり、2次元ブロック内の変換係数が全て0となるブロック(以下、無意ブロックと呼ぶ)が発生しやすくなる。無意ブロックにおいて予測手段8で生成された予測値が再生された2次元ブロックの画素値として用いられるから、無意ブロックが連続して発生すると外挿的に予測した予測値を使

ってさらに外挿的に予測することになり、予測誤差が次第に蓄積され、再生画像の濃淡値レベルが原画像のそれから次第にずれていくことになる。予測誤差が所定値を超えると有意係数を含むブロック(以下有意ブロックと呼ぶ)となるから、ここで再生画像の濃淡値レベルは原画像に近づくことになるが、有意ブロックが発生した時点で濃淡レベルが急激に変化することになるから、ブロックの境界におけるこの変化が目に見える歪みとして現れることがあるという問題があった。このような歪みは、所望の圧縮率の高い場合、つまり、量子化特性におけるTの値が大きい場合に無意係数が発生しやすくなるので特に問題となる。

本発明は、上記の点に鑑みてなしたものであり、その目的とするところは、ブロックの境界における歪みを低減させた画像符号化方式を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は、原画像をそれぞれ所定数の画素を含む複数のブロックに分割し、原画像における符

号化対象のブロック内の画素値とすでに得られている予測値とを比較して予測誤差値を求め、前記予測誤差値に対して直交変換を施して変換係数を求め、得られた変換係数を所定の量子化ステップ幅を用いて量子化し、得られた量子化インデックスを符号化するとともに、量子化インデックスを逆量子化して変換係数を再生し、逆直交変換を施して予測誤差値を再生し、得られた予測誤差再生値と前記予測値とを加算して2次元ブロック内の画素値を再生し、以降の予測に備えて記憶しておくような画像符号化方式において、高周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅を、所望の圧縮率に応じて可変とし、低周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅を、高周波成分に対応するものより小さくするとともに、圧縮率によらず固定値としたことを特徴とするものであり、さらに、予測誤差値に直交変換を行って得られた変換係数の2次元ブロック内の所定位置の変換係数の量子化インデックスが全て0のときのみ、低周波成分に対応する変換

係数を量子化する際の量子化ステップ幅を固定値としたことを特徴とするものである。

〔作用〕

本発明の画像符号化方式にあっては、予測値を直交変換して得られた変換係数の2次元ブロックの量子化において、高周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅を、所望の圧縮率に応じて可変とし、低周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅を、高周波成分に対応するものより小さくするとともに、圧縮率によらず固定値としており、画像の濃淡値レベルの変化の緩やかな領域でも、低周波成分に対応する変換係数は無意係数となりやすく、さらに、量子化ステップ幅が固定であるので、高い圧縮率でも低周波成分に対応する変換係数は無意係数となりにくい。

また、2次元ブロック内の所定位置の変換係数の量子化インデックスが0のときにのみ、低周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅を固定値としており、符号化すべきプロ

ックが画像内の濃淡値レベルの変化の緩やかな領域に存在する場合は、低周波成分の量子化ステップ幅が小さく固定されて無意係数が発生しにくくなり、逆に、符号化すべきブロックが画像内の濃淡値レベルの変化の緩やかでない領域に存在する場合は、低周波成分の量子化ステップ幅も圧縮率に応じて大きな値となりうるので、無意ブロックの連続に起因する歪みが目立ちにくい領域では、符号量を削減することができ、効率的な圧縮が可能となる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明する。本実施例における符号化方式の基本的構成および動作は第3図に示したものと同等であるので、ここでは特徴部分のみ説明する。本実施例では、2次元ブロックの変換係数の内、低周波成分に対応する部分、つまり、ブロックの左上近傍部分と、高周波成分に対応する部分、つまり、ブロックの右下近傍部分の変換係数を変えるというものである。

第1図は、本発明における量子化手段3内の変換係数の量子化特性を示す図であり、実線で示した量子化特性は、高周波成分に対する変換係数の量子化特性であり、破線で示した量子化特性は、低周波成分に対する変換係数の量子化特性である。高周波成分に対する変換係数の量子化ステップ幅はTであり、このTは、所望する圧縮率に応じて可変となっている。量子化インデックスが0となる（即ち、無意係数となる）変換係数の振幅の範囲は、 $-T \sim T$ であり、所望する圧縮率が高い場合、つまり、Tが大きい場合はこの範囲は広がるので、無意係数が発生しやすくなる。一方、低周波成分に対応する変換係数の量子化ステップ幅SはTに比べて小さく設定され、かつ、所望の圧縮率によらず固定値となっている。従って、量子化インデックスが0となる（即ち、無意係数となる）変換係数の振幅の範囲は $-S \sim S$ までであり、高周波成分の量子化特性の場合に比べて、小さく、かつ、圧縮率によらず一定であり、圧縮率の高い場合も、無意係数は発生しにくい。また、低

周波成分の量子化ステップ幅が小さいと、量子化誤差の発生も小さくなるので、画像内の濃淡値レベルの変化が小さい領域での再生画像がより原画像に近いものとなり、目に見える歪みが減少する。

以上のように、本実施例では、第1図に示したような量子化特性を用いることにより、無意ブロックの発生に起因する再生画像の歪みは、特に圧縮率の高い場合においても抑えられる。

第2図は、本発明の他の実施例に係る2次元ブロックの変換係数を示す。同図において、 Y_{ij} ($i=1\sim 4, j=1\sim 4$)は各周波数成分に対応する変換係数であり、添え字の*i*および*j*が小さい程、低周波成分に対応しており、大きい程、高周波成分に対応している。従って、最も周波数成分の低い変換係数は Y_{11} であり、最も周波数成分の高い変換係数は Y_{44} となる。斜線で示した変換係数 $Y_{12}, Y_{21}, Y_{31}, Y_{32}$ は低周波成分と高周波成分の境界部分に位置しており、これらの変換係数が全て無意係数の場合、統計により、高周波成分の変換係数 $Y_{33}, Y_{34}, Y_{43}, Y_{44}$ 等は無意

る。

〔発明の効果〕

以上のように本発明の画像符号化方式によれば、予測値を直交変換して得られた変換係数の2次元ブロックの量子化において、高周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅を、所望の圧縮率に応じて可変とし、低周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ステップ幅を、高周波成分に対応するものより小さくするとともに、圧縮率によらず固定値としており、画像の濃淡値レベルの変化の緩やかな領域でも、低周波成分に対応する変換係数は無意係数となりやすく、さらに、量子化ステップ幅が固定であるので、高い圧縮率でも低周波成分に対応する変換係数は無意係数となりやすくなるので、ブロックの境界における歪みを低減させた画像符号化方式が提供できた。

また、2次元ブロック内の所定位置の変換係数の量子化インデックスが0のときにのみ、低周波成分に対応する変換係数を量子化する際の量子化ス

係数である確率が高いことが一般的に知られており、このようなブロックは高周波成分をあまり含まない。つまり、画像内の濃淡値レベルの変化が小さい領域に存在すると考えられる。従って、このような領域においては、無意ブロックの発生に起因する再生画像の歪みが発生しやすいので、前記実施例と同様に低周波成分の量子化ステップ幅を、高周波成分の量子化ステップ幅よりも小さい値に固定し、歪みの発生を抑制する。一方、斜線で示した変換係数 $Y_{12}, Y_{21}, Y_{31}, Y_{32}$ の内、少なくとも1つに有意係数が発生した場合は、高周波成分においても有意係数の発生する可能性が高い。従って、このようなブロックは高周波成分を多く含む。つまり、画像内の濃淡値レベルの変化が大きい領域に存在すると考えられる。このような領域においては、歪みが人間の視覚に検知されにくいので、低周波成分の量子化ステップ幅も所望の圧縮率に応じて可変に設定可能とし、所望の圧縮率が高い場合には大きい量子化ステップ幅を用いることにより符号量を削減することができ

ステップ幅を固定値としており、符号化すべきブロックが画像内の濃淡値レベルの変化の緩やかな領域に存在する場合は、低周波成分の量子化ステップ幅が小さく固定されて無意係数が発生しにくくなり、逆に、符号化すべきブロックが画像内の濃淡値レベルの変化の緩やかでない領域に存在する場合は、低周波成分の量子化ステップ幅も圧縮率に応じて大きな値となりうるので、無意ブロックの連続に起因する歪みが目立ちにくい領域では、符号量を削減することができ、効率的な圧縮が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る量子化特性図

第2図は、本発明の他の実施例に係る変換係数の2次元ブロック図、

第3図は、画像符号化方式を示すブロック図、

第4図は、画像復号化部を示すブロック図、

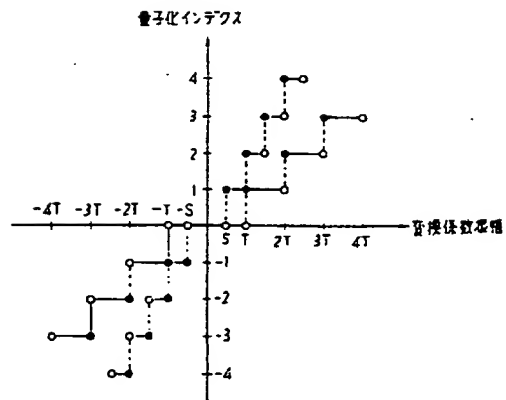
第5図は、従来例を示す量子化特性図である。

1…フレームメモリ 2…離散サイン変換手段
3…量子化手段 4…符号化手段

- 5 …逆量子化手段 6 …逆離散サイン変換手段
7 …記憶手段 8 …予測手段
T, S …量子化ステップ幅

特許出願人 松下電工株式会社
代理人 弁理士 佐藤 成示 (ほか1名)

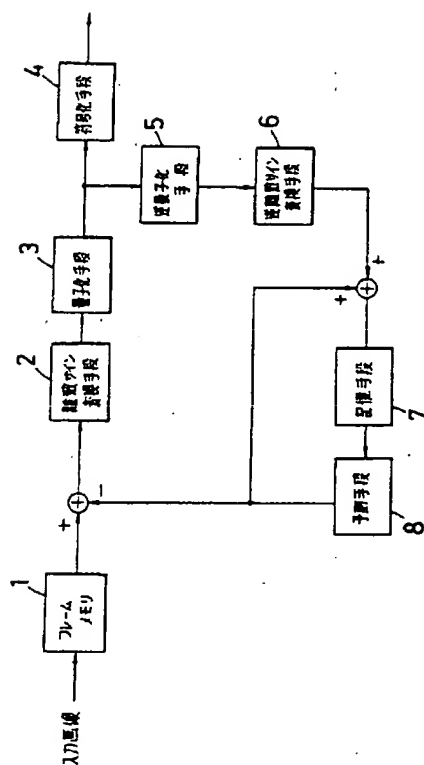
第 1 図



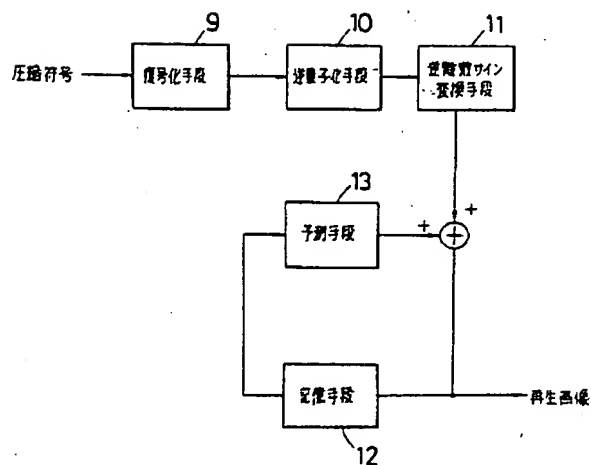
第 2 図

		用 量 数			
低 用 量 数 高	高	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{14}
		Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{24}
		Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{34}
	低	Y_{41}	Y_{42}	Y_{43}	Y_{44}

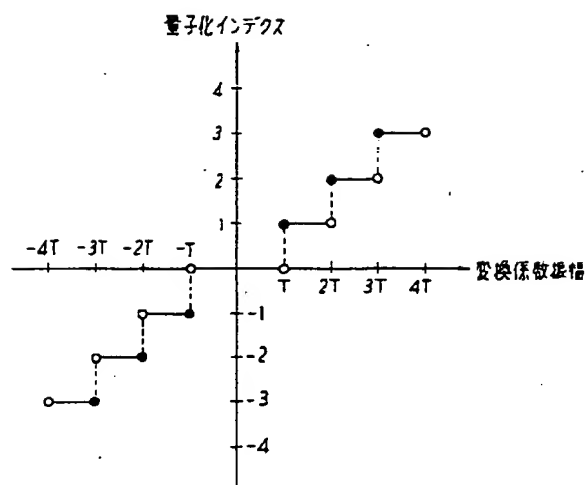
第 3 図



第 4 図



第 5 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成6年(1994)6月24日

【公開番号】特開平4-168880

【公開日】平成4年(1992)6月17日

【年通号数】公開特許公報4-1689

【出願番号】特願平2-296196

【国際特許分類第5版】

H04N 1/41 B 9070-5C

G06F 15/66 330 C 8420-5L

H 8420-5L

D 8420-5L

H04N 1/415 9070-5C

1/417 9070-5C

手続補正書

平成 5年 9月27日

特許庁長官様

1. 事件の表示

平成 2年 特 許 願 第 296196号

2. 発明の名称

画像符号化方式

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪府門真市大字門真1048番地

名 称 (583) 松 下 電 工 株 式 会 社

代表者 三 好 俊 夫

4. 代 理 人

住 所 大阪府門真市大字門真1048番地

松下電工株式会社 特許課内

氏 名 (7838) 弁理士 佐 藤 成 示

5. 補正命令の日付

平成 年 月 日
(自発補正)

6. 補正の対象

明細書

7. 補正の内容

明細書の発明の詳細な説明の欄を記載の通りに補正する。

1. 明細書の第3頁第20行目の「予測誤差は、」を「予測誤差は、」と補正する。

2. 明細書の第6頁第3行目の「ずれていくことになる。」を「ずれていくことになる。このようにして、再生画像と原画像のずれが増大すると、再生画像の画素値に基づいて予測した予測値も原画像からずれてくるのである。」と補正する。

代理人 弁理士 佐藤 成示

